

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE

**LA RÉFRIGÉRATION
PAR VOIE GASTRIQUE
APPLICATIONS EN NEUROCHIRURGIE**

THÈSE

présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier
par

Danielle CASTELNAU

née le 19 octobre 1939 à Montpellier (Hérault)

pour l'obtention du grade de Docteur en Médecine

JURY :

MM. DU CAILAR, Professeur

Président

GROS, Professeur

SERRE, Maître de conférence agrégé

VLAHOVITCH, Maître de conférence agrégé

} **Assesseurs**

Mai 1966

MONTPELLIER
CAUSSE & CASTELNAU
Imprimeurs
7, rue Dom-Vaissette 7,

**LA RÉFRIGÉRATION
PAR VOIE GASTRIQUE
APPLICATIONS EN NEUROCHIRURGIE**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE

LA RÉFRIGÉRATION PAR VOIE GASTRIQUE APPLICATIONS EN NEUROCHIRURGIE

THÈSE

présentée et publiquement soutenue
devant la Faculté de Médecine de Montpellier
par

Danielle CASTELNAU

née le 19 octobre 1939 à Montpellier (Hérault)

pour l'obtention du grade de Docteur en Médecine

JURY :

MM. DU CAILAR, Professeur

Président

GROS, Professeur

SERRE, Maître de conférence agrégé

VLAHOVITCH, Maître de conférence agrégé

} Assesseurs

Mai 1966

MONTPELLIER
CAUSSE & CASTELNAU
Imprimeurs
7, rue Dom-Vaissette 7,



PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. L. RIMBAUD — G. BOUDET — EUZIERE, Doyen honoraire — J. DELMAS — CARRIEU —
MARGAROT — PECH — AIMES — ETIENNE — LAPEYRE — GRANEL — DEJEAN — TERRACOL —
GIRAUD, Doyen honoraire — G. ROUX — CARRERE — BOULET — de RIBET — P. PAGES —
LAMARQUE — HEDON — TURCHINI, Doyen honoraire.

PROFESSEURS

RABISCHONG	Anatomie
N... ..	Histologie
SENTEIN	Biologie
MACABIES	Physiologie
LOUBATIERES	Physiologie appliquée et pharmacodynamie
CRISTOL	Chimie biologique médicale et toxicologie
MONNIER	Biochimie
BENEZECH, Doyen	Physique médicale
CAZAL, 2 ^e assesseur	Anatomie pathologique et hématologie
J. ROUX	Microbiologie et virologie
HARANT	Histoire naturelle méd., parasitologie et méd. exotique
CADILHAC	Pathologie et thérapeutique générales
PASSOUANT	Pathologie expérimentale
JANBON	Thérapeutique et clinique des maladies infectieuses
BERT	Hydrologie thérapeutique et climatologie
BOUCOMONT	Hygiène
FOURCADE	Médecine légale et médecine sociale
MARCHAL	Technique opératoire et chirurgie expérimentale
BARJON	Pathologie médicale et physiopathologie clinique
ROMIEU	Carcinologie
BETOULIERES	Electro-radiologie
FRANCHEBOIS	Stomatologie
DURAND	Obstétrique théorique
N... ..	Pathologie et clinique propédeutique chirurgicales
A. BALMES	Clinique propédeutique médicale
L. BERTRAND	Clinique médicale
A. PUECH	— —
JOYEUX	Clinique chirurgicale
MOURGUE-MOLINES	— —
CADERAS DE KERLEAU	Clinique obstétricale
LAFON	Clinique des maladies mentales et nerveuses
CHAPTAL	Clinique des maladies des enfants et hygiène du 1 ^{er} âge
P. RIMBAUD	Clinique de dermatologie et syphiligraphie
Joseph VIDAL, 1 ^{er} assesseur	Clinique pneumo-phthisiologique
SERRE	Clinique rhumatologique
LAPEYRIE	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie
TRUC	Clinique urologique
VIALLEFONT	Clinique ophtalmologique
GUERRIER	Clinique d'oto-rhino-laryngologie et chir. maxilo-fac.
GROS	Clinique neuro-chirurgicale
NÈGRE	Clinique chirurgicale thorac. et cardio-vasculaire
LATOUR	Clinique cardiologique et cardiologie expérimentale
MIRROUZE	Clinique des maladies métaboliques et endocriniennes
DU CAILAR	Anesthésiologie

Mise à jour : 4 mars 1966

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

MM.	
CHARDON	Biologie
RENOUX	Microbiologie
RIoux	Parasitologie
JEAN	Pédiatrie et puériculture
P. PUECH	Cardiologie
EZES	Gynécologie obstétrique

PROFESSEURS SANS CHAIRE

CRASTES DE PAULET	Chimie médicale
SUQUET	Physique médicale
A. PAGES	Anatomie pathologique
BOUYARD	Pharmacologie
LABAUGE	Neurologie et psychiatrie

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS ET AGRÉGÉS

CATAYÉE, m. de c. agrégé	Histologie et embryologie
FLOCH, m. de c. agrégé	Chimie médicale
MAGNAN DE BORNIER, m. de c. agrégé. ...	Physique médicale
LLORY, m. de c. agrégé	— —
M ^{lle} MARIANI, m. de c. agrégé	Pharmacologie
BRUNEL, m. de c. agrégé	Hygiène
L. SERRE, m. de c. agrégé	Anesthésiologie
IZARN, m. de c. agrégé	Hématologie
LÉVY, agrégé	Médecine
VALLAT, agrégé	—
HERTAULT, m. de c. agrégé	—
SIMON, m. de c. agrégé	—
CARABALONA, agrégé	Chirurgie
BORIES-AZEAU, agrégé	—
VERNHET, m. de c. agrégé	—
BAUMEL, agrégé	—
PRIOTON, agrégé	—
Jacques VIDAL, agrégé	—
GUYENOT, agrégé	Médecine légale et médecine du travail
VLACHOVITCH, m. de c. agrégé	Neurochirurgie
MINVIELLE, agrégé	Neurologie et psychiatrie
VIALA, m. de c. agrégé	Obstétrique
BONNET, m. de c. agrégé	Pédiatrie et puériculture
J. BALMÈS, m. de c. agrégé	— —
C. BOUDET, agrégé	Ophtalmologie
GRASSET, m. de c. agrégé	Urologie
A. BERTRAND, m. de c. agrégé	Maladies infectieuses

ENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Des conférences annexes régulières renforcent l'enseignement de base de ces diverses disciplines. D'autres assurent des enseignements complémentaires (embryologie, sérologie, chirurgie de la tuberculose, clinique des maladies digestives, médecine exotique, médecine du travail, biologie de l'éducation physique, etc.).

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

*en témoignage de ma très profonde
affection.*

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. DU CAILAR

notre Président de thèse et notre Maître qui nous a guidée avec beaucoup de savoir, de dévouement et de gentillesse dans l'élaboration de ce travail, qui nous a dispensé si méthodiquement son enseignement au cours de nos études anesthésiologiques et pour qui nous gardons une profonde reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CL. GROS

*grand patron pour ses élèves et pour
tous ceux qui travaillent dans son
service, il a forcé notre admiration.*

*Il nous a fait profiter de sa
grande bonté, de sa générosité
simple et spontanée; nous lui
garderons toujours une profonde
reconnaissance et une affection très
respectueuse.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR B. VLAHOVITCH

Nous avons pu apprécier sa haute compétence, son dynamisme, son enthousiasme et sa serviabilité.

Il nous a proposé un sujet d'études, prêté sa bibliographie et permis, grâce à une aide efficace et dévouée, la réalisation de la partie technique de ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR L. SERRE

*qui, par son dévouement auprès des
malades, ses talents de réanimateur,
son affabilité et sa serviabilité pour
ses élèves, a été pour nous, tout
au long de nos études, un précieux
exemple.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. BOUCOMONT

*en témoignage de nos sentiments
de profonde et affectueuse gratitude
pour l'intérêt qu'il a bien voulu nous
manifester avec tant de bienveillante
compréhension.*

INTRODUCTION

La réfrigération par voie gastrique nous a été proposée il y a déjà une dizaine d'années comme une méthode pouvant permettre l'abaissement général de la température de l'organisme.

En effet, en 1954, H.-H. KHALIL dans sa publication « Hypothermia by internal cooling » en exposa la technique, les résultats expérimentaux et cliniques et en codifia les indications.

En 1958, WANGENSTEEN eut l'idée d'utiliser cette technique comme moyen thérapeutique des hémorragies digestives. Il réalisa ainsi l'hémostase locale des hémorragies gastriques; une vaste expérience permit à cet auteur de conclure à l'efficacité de la méthode.

Quelques années plus tard, en France, L. LÉGER (1963) reprenait les travaux de WANGENSTEEN et confirmait ces résultats.

Le froid, grand protecteur de la cellule nerveuse, a permis d'utiliser largement en neurochirurgie tous les procédés de réfrigération.

De ce fait, il nous a paru intéressant de comparer cette nouvelle technique aux autres méthodes d'hypothermie et de l'appliquer à des malades neurologiques dans un triple but :

- Réalisation d'une hypothermie modérée au voisinage de 30° permettant les interventions sur les malformations vasculaires.

- Essai de thérapeutique des hémorragies digestives hautes, fréquentes chez les traumatisés crâniens et de pathogénie encore discutée.
- Lutte contre les pyrexies rebelles à tout traitement, pyrexies de cause neurovégétative.

Notre plan d'étude sera la suivant :

- 1^o Place de la réfrigération par voie gastrique dans les différentes techniques d'hypothermie et dans la thérapeutique des hémorragies digestives.
- 2^o Indication en neurochirurgie de l'hypothermie.
- 3^o Travaux personnels réalisés dans le service de neurochirurgie de Montpellier.

I. — LA PLACE DE LA RÉFRIGÉRATION PAR VOIE GASTRIQUE DANS LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES D'HYPOTHERMIE

Différentes techniques ont été utilisées pour réaliser l'hypothermie, les unes ont cherché à refroidir l'organisme par des moyens externes : il s'agit de la réfrigération de surface. Les autres par le milieu intérieur, c'est-à-dire par voie sanguine ou par voie gastrique.

A) LES MÉTHODES DE REFROIDISSEMENT EXTERNE

Ce sont celles qui sont à présent le plus couramment employées.

1° LE BAIN FROID UTILISÉ PAR SWAN (1953).

On plonge le malade dans un bain glacé à 4°. A mesure que la température du malade descend, celle du bain tend à monter et on ajoute pour la maintenir constante des morceaux de glace. Cette méthode a permis d'obtenir un refroidissement rapide avec une chute thermique de 1° toutes les 6 minutes. Mais elle nécessite une installation et des manipulations difficiles à réaliser en salle d'opération.

2° LES VESSIES DE GLACE.

L'application des vessies de glace est un procédé plus simple, demandant peu de matériel et pouvant être réalisé sur table d'intervention. Il est actuellement couramment utilisé au service de neurochirurgie. La glace est placée dans

des champs mouillés, répartis sur toute la surface du corps avec une prédilection pour le thorax, en raison de la proximité des gros vaisseaux. Le refroidissement demande un temps de latence long (40 minutes). Lorsque la chute thermique est amorcée, on peut noter une chute de 1° toutes les 15 minutes. Après arrêt de la réfrigération, la température peut encore descendre de deux, trois et parfois même quatre degrés, risquant d'atteindre alors des niveaux dangereux pour le cœur.

3° LA COUVERTURE RÉFRIGÉRANTE.

La couverture réfrigérante contenant une circulation d'eau à température réglable est un moyen d'obtention d'hypothermie apparemment très simple. Il a cependant été abandonné dans le service de neurochirurgie en raison de l'installation et de la position du malade sur la table d'opération. L'obtention d'une bonne contiguïté de la couverture avec le corps du malade nécessaire pour amener l'hypothermie, entraînait souvent des coudures des tubulures et, de ce fait, un arrêt de la circulation d'eau.

4° LA RÉFRIGÉRATION PAR COURANT D'AIR FROID.

La conception déjà ancienne (LABORIT et CUVIER, 1954) d'une machine capable de souffler successivement le froid et le chaud, a rendu plus maniable la pratique des hypothermies modérées, d'abord par son efficacité très grande, ensuite par la possibilité, grâce à des thermostats, de régler avec exactitude la température de ces courants d'air, selon la nécessité du moment.

Le matériel est composé d'un caisson en matière plastique transparent, relié à une soufflerie. Les malades sont totalement enfermés dans ce caisson. Seules les surfaces du dos et des fesses qui reposent sur le matelas perforé sont en partie à l'abri de la réfrigération directe. Le malade étant ataralgésié et sa respiration assurée par un appareil de ventilation artificielle, la réfrigération est alors commencée par un courant d'air, progressivement refroidi, jusqu'à 15°. Il sera interrompu lorsque la température rectale atteindra 30°.

Avec cette méthode, le refroidissement est plus rapide qu'avec les procédés de réfrigération humide et le réchauffement facile permet une grande économie de temps. Le prix de ces machines et leur encombrement en limitent encore l'emploi.

La deuxième modalité de réfrigération est le refroidissement par voie interne.

B) REFROIDISSEMENT PAR VOIE INTERNE

1° LE REFROIDISSEMENT PAR VOIE SANGUINE.

Il permet d'atteindre les sources de chaleur directement à leurs origines. Il permet de créer l'hypothermie profonde autorisant un clampage vasculaire prolongé : à 37° l'oblitération de la carotide interne n'est pas tolérée plus de 3 minutes. A 30° ce délai est de 8 à 10 minutes. Il est de 30 à 45 minutes à 15°.

Deux techniques d'hypothermie profonde avec circulation extra-corporelle ont été décrites.

a) *La méthode de Drew (1959)*

Elle comporte l'établissement d'une circulation extra-corporelle gauche avec échangeur thermique, d'une circulation extra-corporelle droite avec oxygénation du sang par les poumons du malade et d'un arrêt circulatoire total. Le cœur doit être défibrillé à la remontée thermique aux environs de 30°.

Cette technique vulgarisée en France par NÈGRE et col. (1960), exige de plus une thoracotomie.

Elle est de pratique courante en chirurgie cardiaque.

MICHENFELDER, TERRY, DAW, MAC CARTY, et UIHLEIN, (1963), ont décrit une méthode à thorax fermé; elle nécessite le cathétérisme des deux veines et d'une artère fémorale. Le sang passe sur un oxygénateur.

Cette technique a trouvé ses indications les plus justifiées dans le traitement des malformations vasculaires cérébrales, d'accès difficile.

Les risques de l'hypothermie profonde varient selon la technique utilisée. Le danger majeur est la fibrillation cardiaque qui survient à 28° C. De toute façon, elle exige un appareillage mécanique complexe, sujet à défaillance ; la mise en place de canules dans les gros vaisseaux ; éventuellement, l'ouverture du thorax ; toujours, l'introduction d'anticoagulants dans le circuit sanguin.

b) *La réfrigération cérébrale locale*

On a également proposé une réfrigération sélective de la masse encéphalique, permettant d'établir une hypothermie profonde locale, sans abaisser la température du corps et par conséquent en évitant le danger de la fibrillation ventriculaire.

Un premier dispositif fut proposé par WOODHALL (1957). Le sang est prélevé dans la jugulaire, il est refroidi dans un échangeur thermique, oxygéné dans un oxygénateur et réinjecté dans la carotide. L'organisme, à l'exception de l'hémisphère affecté par le circuit, n'est soumis qu'à un abaissement thermique très modéré.

Le second dispositif proposé, en 1954, par PARKING et JENSEN se passe d'oxygénateur puisqu'il fonctionne en circuit ouvert. Il exige un échangeur et une pompe à faible débit.

Enfin, dans les procédés de réfrigération locale, UIHLEIN eut recours à une irrigation du système ventriculaire par de l'eau glacée, cette irrigation pouvant être effectuée en circuit ouvert ou fermé.

2° LA RÉFRIGÉRATION PAR VOIE SÉREUSE.

J.-C. RUDLER (1955) fit connaître un procédé de refroidissement expérimental qu'il appliqua à des chiens en vue d'essais de chirurgie intracardiaque.

a) Il utilisa la dialyse péritonéale, suivant la technique employée chez l'homme par DEROT.

Le matériel se résume à un trocart et à deux tubes de polythène; la solution utilisée est le liquide d'Abott et Shea.

Ce liquide pénètre dans la séreuse péritonéale par le tube de polythène introduit au voisinage du point le plus haut situé et ressort par un autre tube placé au point décline.

Par ce procédé très simple, RUDLER a obtenu un refroidissement rapide et un réchauffement encore plus rapide que par n'importe quelle autre méthode.

Sur 14 chiens, il n'a observé aucun accident de fibrillation.

b) La dialyse thoracique pratiquée par B. BLADES (1954) de façon expérimentale a été décrite par l'auteur comme une méthode simple d'induction d'hypothermie.

L'intérêt de ces méthodes est de minimiser la réaction au froid puisque la thermorégulation met en jeu des influx centripètes à point de départ cutané.

De plus ces dialyses hypothermisantes ont l'avantage certain de permettre la réalisation, en un même geste, de la réfrigération et du contrôle de l'optimum thermique.

3° RÉFRIGÉRATION PAR VOIE GASTRIQUE.

C'est ce mode d'hypothermie modérée expérimenté et décrit par KHALIL et MAC KEITH en 1954, proposé par

MÉCHALKINE en 1955 dans le journal *Khirurgiya* de Moscou comme une méthode simple et sans complications, que nous nous sommes proposée d'utiliser à nouveau en raison des nombreux avantages que cette méthode paraît posséder.

TRAVAUX DE KHALIL

KHALIL eut l'idée d'obtenir un abaissement de la température centrale de l'organisme en plaçant dans l'estomac un ballon d'eau glacée à une température voisine de 4°. Cette eau circule et est renouvelée au fur et à mesure de son réchauffement.

Principe.

Cette idée fut suggérée à l'auteur par la riche vascularisation de la muqueuse gastrique, par l'étroite relation de l'estomac avec les gros vaisseaux et les viscères importants de l'organisme. En effet, les principaux vaisseaux sanguins de l'abdomen sont au contact de l'estomac sur une longueur considérable de leur trajet. Ainsi tout le sang peut être refroidi in situ, par voisinage, sans être dérivé à l'extérieur du corps. A chaque pulsation cardiaque, la moitié de la circulation artérielle passe dans les artères situées derrière l'estomac et la même quantité de sang revient au cœur, en passant par les veines de voisinage. De ce fait, on conçoit qu'une différence thermique d'une fraction de degré, existant entre le sang circulant et le reste du corps, affecte considérablement la température générale de ce corps. De plus, le refroidissement direct des viscères abdominaux situés à l'entour est un facteur supplémentaire d'hypothermie.

Bases expérimentales.

KHALIL commença son expérimentation en 1954 sur une série de 20 lapins. La température centrale de ces animaux fut abaissée de 39° C à 20° C. L'auteur ne nota aucune complication si ce n'est un ralentissement de la fréquence cardiaque de 250 à 60 pulsations par minute avec allongement de tout le complexe auriculoventriculaire. Il nota chez certains animaux quelques extrasystoles. Tous les sujets survécurent à l'expérience et eurent des suites opératoires très satisfaisantes. KHALIL reprit ses travaux sur 14 chiens. Il remplit le ballon intragastrique d'une quantité d'eau correspondant au douzième du poids de leur corps et abaissa leur température de 39° C

à 23° C. Il nota une bradycardie très importante de 210 à 40 environ; très peu d'extrasystoles. Le réchauffement fut très long chez les sujets dont la température fut descendue au-dessous de 25°. Au-dessus, le réchauffement fut plus rapide et la bradycardie beaucoup moins intense. Les jours suivants, les chiens ne présentèrent aucun trouble et reprirent une vie normale.

KHALIL fit part d'un essai clinique avec cette technique de refroidissement, réalisée sur un bébé hyperpyréxique, rebelle aux autres thérapeutiques. La réfrigération interne amena une amélioration de l'état du malade en quelques minutes.

Résultats.

En conclusion, l'auteur insiste sur quelques points :

a) Le peu d'influence de cette méthode sur l'électrocardiogramme serait dû à un refroidissement plus régulier, moins brutal que le refroidissement extra-corporel.

b) L'organe qui doit souffrir le plus de cette technique doit être l'estomac : les fonctions gastriques n'ont pas encore été parfaitement étudiées pendant ces travaux mais le retour à la normale de l'appétit, l'absence de dysfonctionnement prouve que la muqueuse tolère bien cette méthode. D'ailleurs, chez l'homme, la muqueuse gastrique n'est-elle pas habituée à subir d'importantes différences de température?

Ce procédé apparaît donc à KHALIL comme étant simple et pratique, et pouvant donner des résultats là où le refroidissement externe fait faillite.

Il peut être mis en route avant ou pendant une intervention.

Il est rapide et le réchauffement interne peut être entrepris sitôt que l'hypothermie n'est plus nécessaire.

Enfin, il peut être associé aux autres méthodes de refroidissement, assurant une hypothermie encore plus basse avec sécurité.

Par la suite, cette nouvelle technique d'hypothermie a vu son indication se modifier. Utilisée par KHALIL comme un procédé d'abaissement de la température générale de l'organisme, elle fut proposée comme agent thérapeutique des hémorragies gastriques par WANGENSTEEN (1958).

II. — LA PLACE DE LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE DANS LE TRAITEMENT DES HÉMORRAGIES DIGESTIVES

TRAVAUX DE WANGENSTEEN

En 1958, aux U.S.A., WANGENSTEEN préconise l'utilisation du froid comme traitement des hémorragies digestives.

Hypothermie gastrique modérée.

L'action hémostatique du froid s'explique par la vasoconstriction des artérioles gastriques et œsophagiennes qu'il entraîne.

L'auteur applique ce traitement aux hématomés des ulcères gastroduodénaux, aux hématomés des hypertensions portales et des cirrhoses. Les résultats immédiats sont très remarquables : 70 à 80 p. 100 des hémorragies cèdent rapidement. WANGENSTEEN insiste sur le fait que cette thérapeutique est purement hémostatique, l'hémorragie pouvant récidiver après l'arrêt de la réfrigération. De plus, il s'agit dans ces cas de traitements longs demandant un appareillage spécial et une surveillance attentive. Les incidents sont rares :

Rupture du ballon demandant l'évacuation immédiate de l'estomac.

Rupture d'estomac due à la présence d'une lésion gastrique préexistante entraînant une moindre résistance de la paroi, ou due encore à une erreur de remplissage du ballon.

Congélation gastrique.

Un peu plus tard WANGENSTEEN pensa que, dans la maladie ulcéreuse, on pouvait demander à la réfrigération gastrique

plus qu'une simple action hémostatique. Il réalisa une congélation gastrique par utilisation de liquide à -18° entraînant non seulement une vasoconstriction, mais aussi un arrêt de la sécrétion gastrique. WANGENSTEEN posa l'indication de cette méthode chez tous les ulcéreux avec hypersécrétion acide. Les résultats immédiats furent très satisfaisants du point de vue clinique, radiologique et biologique. L'auteur signala que cet effet obtenu n'était cependant pas définitif et, dans un certain nombre de cas, il fut nécessaire de répéter la congélation.

Depuis les premiers essais de WANGENSTEEN de nombreux auteurs, surtout anglo-saxons, publièrent des travaux sur la réfrigération gastrique, agent thérapeutique.

TRAVAUX DE LÉGER

En France, L. LÉGER et J.-C. PATEL (1963) reprirent les données de WANGENSTEEN et obtinrent des résultats favorables. Cependant leur expérimentation ne porte que sur peu de cas, et nous ne disposons pas encore d'un recul suffisant pour connaître toute la valeur de cette méthode.

CRITIQUE DE LA CONGÉLATION GASTRIQUE.

Des travaux expérimentaux récents rendent la congélation gastrique responsable d'altération de la paroi.

HOEDEMAEKER, D.-J. BIJLSMA, M. HELLEMANS (1964) étudient les modifications histologiques de l'estomac à différents intervalles après la congélation. Ils notent que des congélations gastriques répétées chez l'animal entraînent une atrophie diffuse de la muqueuse ; ils restent réservés sur la valeur de cette technique.

GIRARDET, GLIDMAN, WACKS et K.-E. KARISON (1964) insistent eux aussi sur la gravité de certaines lésions gastriques et en particulier de nécroses dues à la congélation. Pour ces raisons, la congélation gastrique a été ces dernières années abandonnée. Cependant, l'école de Minneapolis travaillerait de nouveau à la réalisation d'une congélation en circuit ouvert, pour éviter la compression qui joue un rôle important dans la genèse de ces nécroses.

III. — INDICATIONS DE L'HYPOTHERMIE EN NEUROCHIRURGIE

La neurochirurgie utilise depuis longtemps l'hibernation artificielle.

1^o LE FROID, AGENT PROTECTEUR DU SYSTÈME NERVEUX.

L'hibernation artificielle

L'hibernation artificielle est un état de refroidissement obtenu par réfrigération de l'organisme. Cette hypothermie est induite de pair avec une déconnection neuro-végétative permettant d'éviter les réactions de défense contre le froid : vasoconstriction, frissons, horripilations, réactions endocriniennes. Elles sont nocives pour l'organisme et doivent être évitées pour obtenir une bonne hypothermie. Ainsi neuroplégie, le sujet se soumet sans se défendre à la baisse de température. Il devient indifférent aux agressions.

Le système nerveux est particulièrement protégé par le froid. En effet on a pu noter que :

Le flux cérébral diminue de 6 à 7 p. 100 par degré en même temps que la consommation d'oxygène est réduite. La pression du liquide céphalo-rachidien diminue de 5,5 p. 100 par degré ainsi que la pression veineuse (sauf si des frissons apparaissent). L'électrogénèse cérébrale ne subit pas de modifications jusqu'à une température de 30°. Le seuil de convulsions épileptiques est abaissé au-dessous de 30°.

Dans quelle mesure le système nerveux est-il protégé par le froid contre les effets d'un arrêt circulatoire? A 30° l'occlusion des deux carotides et des deux artères vertébrales n'abolit pas l'activité cérébrale; et ce n'est seulement qu'après 12 à 15 minutes de clampage que les ondes lentes apparais-

sent. La circulation collatérale est donc suffisante pour assurer momentanément et à 30° une irrigation correcte, alors qu'à température normale le clampage des deux carotides et d'une vertébrale entraîne quasi immédiatement un ralentissement considérable du rythme cérébral, évoluant vers un tracé désorganisé témoin d'une souffrance cérébrale grave (ARFEL). Le froid protège donc la cellule nerveuse et, de ce fait, les procédés de réfrigération sont largement utilisés en neurochirurgie et particulièrement dans deux indications majeures :

a) En salle d'opération, dans les interventions permettant de réaliser un clampage momentané des carotides et nécessitant donc la réalisation de la chirurgie des anévrysmes et des angiomes.

b) En dehors de la salle d'opération, dans le traitement des hypothermies rebelles, témoins d'un déséquilibre neurovégétatif important, fréquemment rencontrées chez les traumatisés crâniens et dans les suites opératoires graves.

2° LES VOMISSEMENTS NOIRS.

Problème thérapeutique

Mais, à ces deux groupes d'indications s'en ajoute un troisième, en relation avec l'utilisation de la réfrigération gastrique en neuro chirurgie, dans le traitement des vomissements noirs. B. VLAHOVITCH (1965) dans une récente publication a fait une mise au point des connaissances actuelles concernant ces hémorragies gastroduodénales, complications fréquentes des lésions du système nerveux.

Elles apparaissent au décours d'agressions multiples, toxi-infectieuses, chirurgicales, traumatiques. Leur expression clinique revêt un caractère variable; on y note souvent la rapidité d'installation, qui suit parfois de très près l'agression. La quantité de sang peut être minime ou grande, créant alors un déséquilibre grave de la masse sanguine.

Ces vomissements noirs s'accompagnent d'une aggravation de l'état de conscience, de manifestation neurovégétative : élévation thermique, transpiration, changement de rythme respiratoire, baisse relative de la tension artérielle, augmentation du pouls.

Du point de vue biologique, l'augmentation de l'azotémie suit de très près l'hémorragie.

La fréquence de ces hémorragies gastriques est grande. B. VLAHOVITCH (1965) relève dans le service de neurochirurgie

de Montpellier 25 hémorragies digestives sur 46 décès. Il faut cependant remarquer que même les hémorragies minimales, dépistées par sonde gastrique, sont notées. Leur gravité est très grande et comporte, d'après le même auteur, 78 p. 100 de mortalité.

Du point de vue anatomopathologique, les lésions gastriques ont été étudiées en détail. Leurs modalités d'expression : taches purpuriques, micro-ulcérations, hémorragies sous-muqueuses, gastromalacie sont les étapes d'une même réaction dont l'ulcère constitue la plaque tournante. On note, du point de vue vasculaire, la fréquence des réactions endothéliales, de l'érythrodiapédèse intra et sous-muqueuse et parfois même de thrombose. Ces lésions sont des témoins de modifications vasomotrices et d'anoxie.

Le mécanisme pathogénique de ces hémorragies digestives implique une réaction post-agressive à dominante digestive à partir d'un intégrateur nerveux que, depuis les travaux de CUSHING, les auteurs situent au niveau de l'hypothalamus ; l'activité de ce centre est indispensable à l'apparition des vomissements noirs. En effet, dans les comas avec arrêt circulatoire les réactions digestives n'apparaissent plus. B. VLAHOVITCH (1965) pense que le mécanisme intime de la genèse des lésions fait intervenir un facteur vaso-moteur, donnant un trouble du débit et une anoxie de la muqueuse.

La thérapeutique des vomissements noirs a une double visée :

a) Traitement symptomatique avec rééquilibration des pertes sanguines et pansements gastriques.

b) Traitement pathogénique par blocage neurologique ou déconnection médicamenteuse.

Il nous a semblé que la réfrigération gastrique proposée par WANGENSTEEN pour réaliser l'hémostase locale des hémorragies gastriques trouvait là une indication intéressante.

En conclusion, la réfrigération gastrique, proposée par KAHLIL comme un procédé d'hypothermie générale, appliquée par WANGENSTEEN aux U.S.A., par L. LÉGER en France, au traitement palliatif des hémorragies digestives et curatif de certains ulcères gastriques, [paraît trouver en neurochirurgie une triple indication :

— Nouvelle technique d'hypothermie per-opératoire pour les interventions neurochirurgicales à visée vasculaire.

- Moyen de lutte contre les pyrexies rebelles, de cause neuro-végétative, irréductibles par les procédés classiques d'hibernation artificielle.
- Essai de thérapeutique palliative, symptomatique, à visée hémostatique des vomissements noirs.

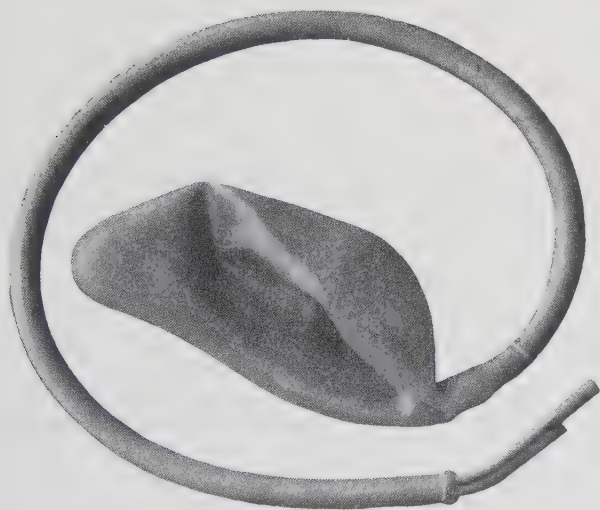


Fig. 1. — Sonde à réfrigération gastrique de Rùch.



Fig. 2. — Sonde réalisée au service de Neurochirurgie de Montpellier.

IV. — TRAVAUX PERSONNELS

1^o MATÉRIEL DE LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE

L'appareillage nécessaire pour la réalisation de la réfrigération est relativement simple.

Il se compose :

- D'une sonde gastrique à double courant terminée par un ballonnet en latex, de forme ovoïde, extensible, pouvant contenir jusqu'à un litre de liquide et capable de venir au contact de la muqueuse gastrique. C'est la sonde à réfrigération gastrique de RÜCH.

A défaut de cette sonde, nous avons pu utiliser dans le service, une sonde réalisée avec deux tuyaux en plastique de 16 mm de diamètre (type sonde gastrique ordinaire) dont les deux extrémités sont réunies dans la lumière d'un ballonnet en latex. Les trois éléments sont rendus solidaires par un fil.

- D'une pompe à gallet à moteur électrique (type appareil de Henry à transfusion sanguine) assurant à une vitesse réglable la circulation de l'eau dans le circuit : sonde-ballon-réservoir.
- D'un bocal gradué servant de réservoir contenant une quantité déterminée d'eau glacée maintenue à la température voulue par adjonction de glace et retrait d'un volume égal d'eau au fur et à mesure de son réchauffement.

TECHNIQUE DE LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE

Avant la mise en place de la sonde gastrique, il est prudent d'assurer une étanchéité des voies respiratoires.

Chez les malades réfrigérés pour intervention chirurgicale, on réalise donc une anesthésie et une intubation trachéale avec une sonde à ballonnet gonflable.

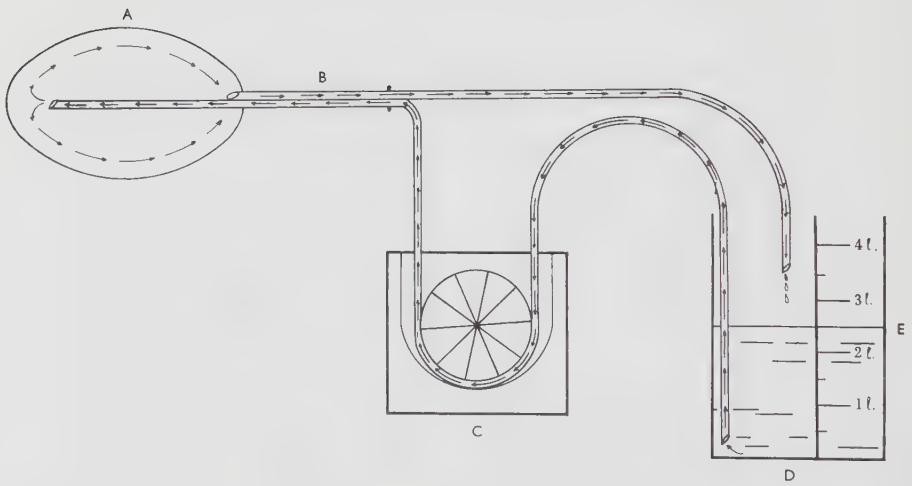


Fig. 3. — Circuit réfrigérant.

A - Ballon intragastrique.

B - Tubulures.

C - Pompe à galet de Henry.

D - Bocal gradué.

E - Niveau d'eau glacée, fixe.

Chez les malades comateux trachéotomisés, la canule est une canule de SJOEBERG à ballonnet.

Chez les malades comateux non trachéotomisés, il est préférable de réaliser une intubation trachéale pour éviter le reflux de liquide gastrique ou de vomissements noirs dans les voies bronchiques.

Ensuite, la sonde gastrique à double courant est mise en place par voie buccale ou par voie nasale; on clampé la tubulure de sortie de la sonde et on remplit lentement le ballon avec la pompe refoulante, d'une quantité déterminée (500 à 700 ml) d'eau à la température ambiante. Après contrôle du pouls, de la T.A., et du tracé E.C.G. du malade, on relie la tubulure de sortie au réservoir d'eau, le tube d'aspiration de la pompe au réservoir, la partie refoulante de la pompe étant déjà reliée à la voie d'entrée de la sonde. Le circuit est ainsi fermé. Les clamps sont levés et la vitesse de la pompe est réglée de façon que le volume d'eau dans le ballon reste identique, ce qui se traduit par une stabilité de niveau du réservoir. Le réservoir est plein d'eau glacée maintenue entre 0° et 5° C par adjonction de glace et retrait d'un volume égal d'eau réchauffée.

2° RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE, NOUVELLE TECHNIQUE D'HYPOTHERMIE

a) ÉTUDE CLINIQUE

Réalisation d'une réfrigération gastrique chez 9 malades atteints de malformation vasculaire encéphalique nécessitant une intervention sous hypothermie.

1. *Conduite générale.*

La ligne de conduite a été la même dans les 9 cas. Le malade est progressivement analgésié, et neuroplégié par un mélange de dextromoramine et chlorprotixène. Il est ensuite intubé après curarisation à la succinylcholine ou après anesthésie par pulvérisation de la région glottique. Un appareil de ventilation artificielle est installé et réglé. La T.A. et le pouls sont régulièrement contrôlés. On met en place par voie buccale la sonde gastrique largement lubrifiée. La réfrigération est alors commencée. Le ballon intragastrique est rempli d'une quantité d'eau n'excédant pas 500 à 600 ml en raison de la compression que peut entraîner un estomac trop volumineux sur un cœur déjà fragilisé par la source de froid voisine.

La température d'entrée de l'eau est comprise entre $+ 2^{\circ}$ et $+ 5^{\circ}$ C. La température de sortie varie selon la vitesse de circulation de l'eau dans le circuit. Elle oscille entre $+ 9^{\circ}$ et $+ 18^{\circ}$. La température moyenne est aux environs de $+ 12^{\circ}$.

Le volume d'eau passant dans l'estomac par unité de temps dépend de la vitesse de la pompe, elle-même constamment modifiée et adaptée de façon à ce que le niveau du réservoir ne varie pas. La pression intragastrique mesurée à l'aide du manomètre de Claude est de 25 à 30 mm d'eau. Elle varie cependant beaucoup selon les malades, dépendant du volume gastrique, de l'élasticité du ballon et de son adhérence à la paroi gastrique.

2. RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS.

OBSERVATION N° 1

M^{me} Joséphine V... âgée de 51 ans, hospitalisée dans le service le 3 novembre 1965.

Cette malade est une hypertendue ancienne à 220 mm de mercure. Elle ne présente pas de souffle cardiaque ni de trouble du rythme.

Histoire de la maladie

Sans facteur déclenchant, on note l'apparition brutale, le 3 novembre 1965, de céphalées violentes et d'aphasie complète. La malade, hospitalisée d'urgence dans le service, présente un tableau clinique typique de syndrome méningé. La P.L. confirme le diagnostic d'hémorragie méningée. Neuf jours après, les signes neurologiques régressent, l'aphasie seule persiste. Le 25 novembre 1965 une artériographie carotidienne est pratiquée. Elle révèle un anévrysme de la trifurcation au départ de la communicante postérieure gauche. L'intervention est décidée et réalisée le 26 novembre avec hypothermie.

La neuroleptanalgésie est réalisée avec un mélange de dextromoramine (5 mg) et chlorprotixène (15 mg).

L'intubation trachéale se fait sous curarisation avec 50 mg de succinylcholine. La ventilation est assurée par un respirateur artificiel de type RPR. La sonde gastrique est mise en place, la T.A. de la malade est à 190 mm Hg, la température est à 37° C. On note, après la mise en train de la réfrigération, une descente progressive de la température à la moyenne de 1° toutes les 25 minutes. A 32° la réfrigération est arrêtée. La température continue à descendre de deux dixièmes de degré, puis elle se stabilise. La T.A. est stable à 150 mm Hg.

OBSERVATION N° 2

M^{me} Anna R... âgée de 44 ans, hospitalisée dans le service le 13 novembre 1965.

Histoire de la maladie

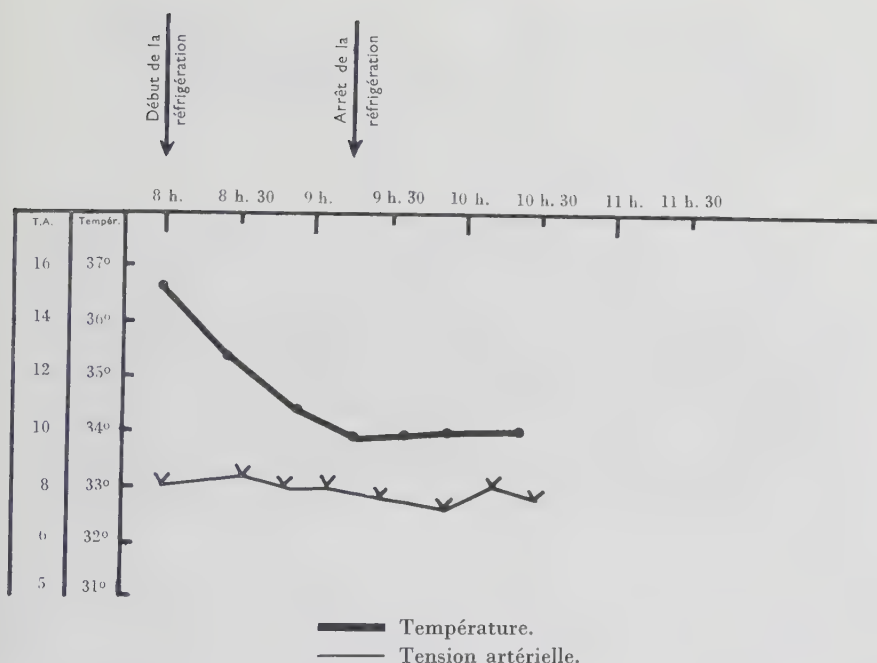
Le 13 novembre 1965 au matin, la malade présente brutalement un coma avec déficit de l'hémicorps droit partiellement régressif dans les heures qui suivent. La P.L., immédiatement pratiquée, confirme le diagnostic d'hémorragie méningée.

La malade, hospitalisée d'urgence dans le service, aggrave son état : réaction en extension à la stimulation douloureuse. Mydriase gauche.

L'artériographie carotidienne met en évidence une masse temporale externe paraissant extracérébrale, et siège d'une vascularisation pathologique irrégulière. L'indication opératoire sous hypothermie générale, est posée et l'intervention, en raison de la gravité de l'état de la malade, est pratiquée immédiatement. La tension artérielle de l'opérée est très basse, 60 mm Hg. Elle nécessite une réanimation avec du plasma et du sérum glucosé hypertonique à 50 p. 100. On réalise une neuroleptanalgie avec un demi mélange composé de dextromoramine (5 mg) et chlorprotixène (15 mg). L'intubation trachéale est faite sous anesthésie locale de la région glottique. La sonde gastrique est mise en place. La T.A. de la malade étant stabilisée à 80 mm Hg, la réfrigération est mise en route : température centrale de départ 36°5; chute de 1° toutes les 25 minutes.

A 34° la réfrigération est arrêtée, l'ablation de la masse angiomateuse ne nécessitant pas d'arrêt circulatoire. La sonde gastrique et le ballon sont vidés de leur contenu, mais maintenus en place. La température reste stabilisée à 34° jusqu'à la fin de l'intervention. Ensuite la malade est réchauffée avec des couvertures et des bouillottes, puis elle est détubée. La sonde gastrique est alors retirée.

Les suites opératoires sont favorables. On ne note aucune hyperthermie post-opératoire, aucun trouble digestif. L'alimentation orale est reprise dès l'amélioration notable de l'état de conscience.



OBSERVATION N° 3

Mme Adrienne M... âgée de 66 ans, hospitalisée dans le service le 4 décembre 1965.

Malade en bon état général, ne présentant pas d'anomalie cardiaque, ni souffle, ni trouble du rythme. Légèrement hypertendue à 20/9.

Histoire de la maladie

Le 15 octobre 1965 la malade est réveillée dans la nuit par une violente douleur orbitaire droite et par un état nauséux. Depuis, les crises douloureuses se reproduisent quotidiennement, durant plusieurs heures, localisées à l'angle interne de l'œil droit. Les nausées et les vomissements sont fréquents. Le 21 octobre, elle note l'apparition d'une diplopie. Le 15 novembre, installation progressive d'un ptosis et d'une discrète exophtalmie droite. Le 16 novembre, une artériographie carotidienne est pratiquée; elle révèle la présence d'un anévrysme de l'artère communicante postérieure droite. L'intervention est décidée pour le 3 décembre 1965 avec indication de réfrigération gastrique. La neuroleptanagésie est réalisée avec le mélange de dextromoramine-chlorprotixène.

OBSERVATION N° 4

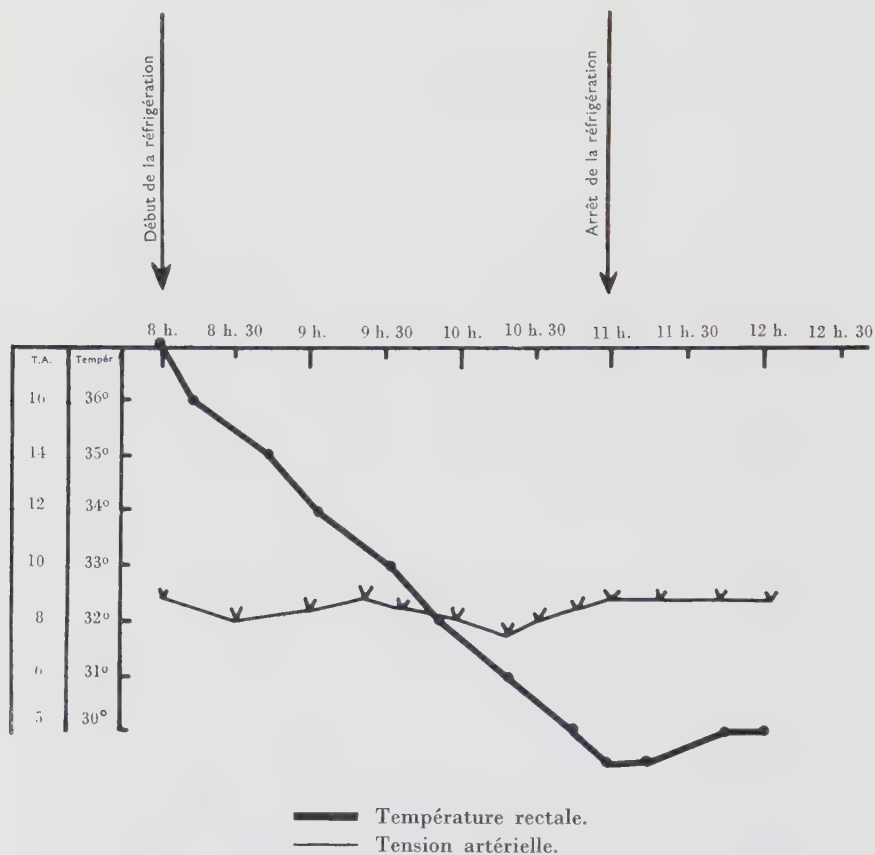
M^{me} Renée L... âgée de 26 ans, hospitalisée dans le service le 8 janvier 1966.

Histoire de la maladie

Le 29 décembre au soir, après un voyage d'une journée, la malade présente de violentes céphalées nucales suivies d'une perte de connaissance et de fièvre. Les jours suivants un syndrome méningé typique s'installe. La malade est adressée au service de neurochirurgie. L'angiographie carotidienne pratiquée rapidement, révèle la présence d'un volumineux angiome de la vallée sylvienne droite. L'intervention, sous contrôle hypothermique, est décidée pour le 17 janvier.

L'opérée placée sur la table d'opération est ataralgésiée avec un mélange de dextromoramine (5 mg), de chlorprotixène (15 mg) et diazepam (10 mg). La malade est intubée après curarisation par 50 mg de succinylcholine. Sa T.A. est à 80 mm Hg. La sonde gastrique est mise en place et la circulation d'eau est branchée. La malade perd régulièrement 1° de température toutes les 25 minutes, en moyenne. La T.A. reste remarquablement stable aux environs de 80. Lorsque la température centrale atteint 32°, la réfrigération est arrêtée. Cependant, la température continue à descendre jusqu'à 29°5 ce qui nécessite un réchauffement par circulation d'eau chaude (à 39°) intragastrique et par bouillottes réparties sur la surface du corps. La température se stabilise à 29°4 puis remonte assez rapidement. 30 minutes après, la malade est à nouveau à 30° de température. La résection de l'angiome a nécessité un arrêt circulatoire par clampage de l'artère sylvienne pendant 20 minutes. L'intervention a duré 4 heures et demie.

Les suites opératoires sont favorables. La malade ne présente aucun accès pyrétique et aucun trouble digestif. Du point de vue neurologique, elle ne présente aucun déficit sensitivomoteur. Son état très satisfaisant permet de la muter en maison de repos.



OBSERVATION N° 5

M^{me} Denise V... âgée de 21 ans est hospitalisée dans le service le 17 janvier 1966.

Il s'agit d'une jeune femme en bon état général et enceinte de huit mois.

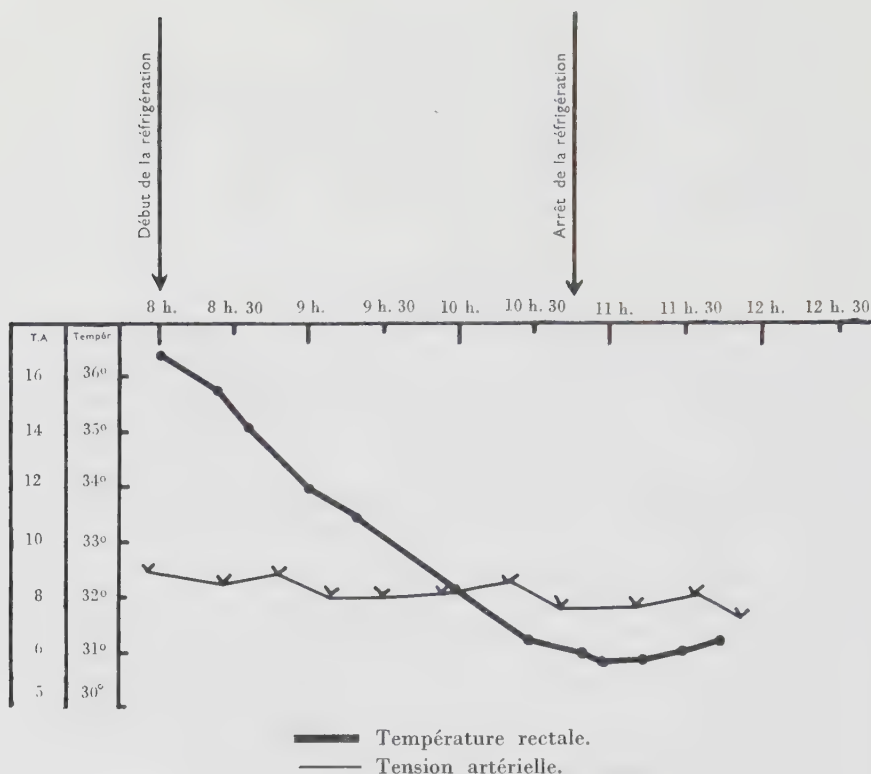
Histoire de la maladie

Le 11 décembre 1965 on note la survenue brutale d'un syndrome méningé typique avec des céphalées frontales, des vomissements profus et une baisse de l'acuité visuelle pendant deux heures.

La survenue de cette hémorragie méningée brutale nécessite une délivrance rapide par césarienne.

Ensuite, la malade est adressée dans le service, le 17 janvier 1966. L'état neurologique a régressé, mais il persiste des crises convulsives intermittentes. Les examens paracliniques pratiqués, confirment le diagnostic de malformation vasculaire. L'angiographie humérale droite rétrograde, permet de mettre en évidence une vascularisation pathologique de la face interne du lobe occipital droit. L'indication opératoire est posée et l'intervention est réalisée le 20 janvier.

L'induction de l'anesthésie est réalisée avec le mélange dextromoramine-chlorprotixène-diazepam ; l'intubation trachéale, après curarisation par administration de 50 mg de succinylcholine, est pratiquée, la ventilation de la malade est assurée par le respirateur artificiel RPR. La sonde gastrique est mise en place et remplie d'une quantité approximative de 500 ml. La température centrale de la malade est 36°4. Sa T.A. est stable à 85 mm de Hg. Après mise en route de la pompe, la température baisse régulièrement de 1° toutes les 30 minutes en moyenne. A 31° la réfrigération est arrêtée, la température se stabilise. La T.A. de la malade a été remarquablement stable tout au long de l'intervention. On n'a noté aucune modification du rythme cardiaque, si ce n'est une bradycardie. Les suites opératoires sont simples, sans incident digestif, ni incident thermique. Par la suite, la malade ne présente aucun déficit sensitivomoteur, à part une hémianopsie latérale gauche due à la localisation occipitale droite de l'angiome.



OBSERVATION N° 6

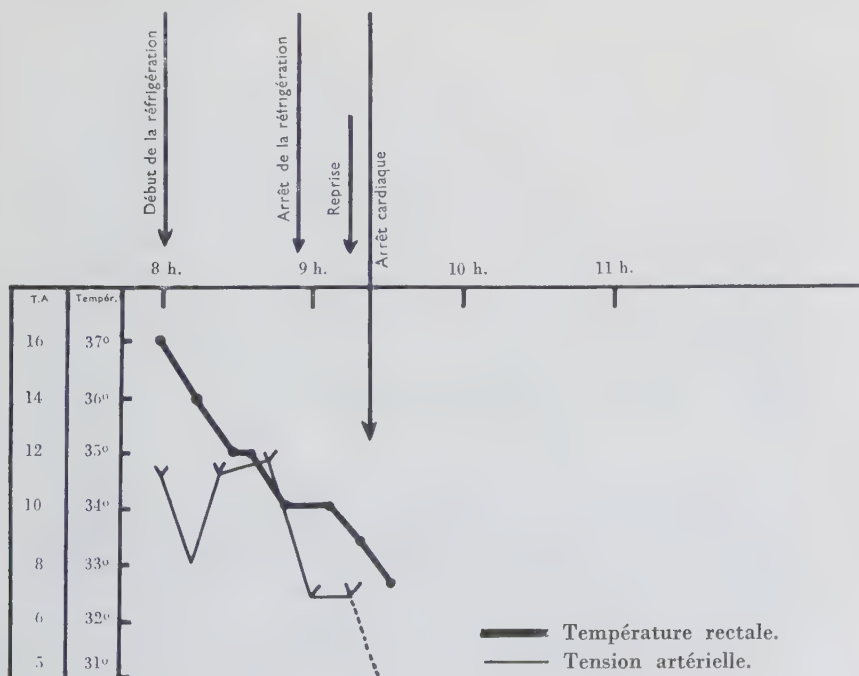
M^{me} Louise M... âgée de 64 ans, entrée dans le service le 19 janvier 1966.

La malade est en très mauvais état général, athéromateuse, elle présente des extrasystoles cardiaques. Il n'y a pas de souffle perceptible à l'auscultation.

Histoire de la maladie

Le 13 janvier, la malade est hospitalisée dans un hôpital périphérique pour la survenue d'un état de désorientation accompagné de nausées et de vomissements. Le 15 janvier, se constitue un syndrome méningé avec hémidéficit facial droit et aphasia complète. La P.L. pratiquée donne un liquide hémorragique et l'E.E.G. des signes de focalisation gauche. L'artériographie carotidienne droite et gauche révèle plusieurs malformations vasculaires. Il existe un anévrysme de l'artère sylvienne gauche, du tronc basilaire et du sinus caverneux droit. La malade est mutée dans le service dans un état grave.

Elle présente un coma vigil, une mydriase bilatérale et une paralysie du nerf facial droit. Du point de vue cardiovasculaire sa T.A. est à 110-80 mm Hg son pouls à 80; on peut noter des extrasystoles cardiaques, mais pas de souffle à l'auscultation. L'indication opératoire est posée; l'intervention est prévue sous hypothermie et sous contrôle électrocardiographique. Au départ, la température est à 37° la T.A. à 110 mm Hg. Un quart du mélange atalragésiant dextromoramine (5 mg)-chlorprotixène (15 mg) permet de l'intuber avec 30 mg de succinylcholine. La sonde gastrique est mise en place sans difficulté mais, dès le début de la réfrigération, la T.A. de la malade chute à 80 mm Hg. L'injection de 20 ml de sérum glucosé hypertonique à 50 p. 100 et de 1 g de chlorure de calcium permettent de la stabiliser à 120. La température descend rapidement; en 10 minutes, la malade est à 36°. 15 minutes après elle est à 35°. L'E.C.G. montre une accentuation des extrasystoles. Une demi-heure après la température atteint 34°. Devant une nouvelle chute de la T.A. à 70 mm Hg la réfrigération gastrique est arrêtée puis reprise 15 minutes après. Au remplissage du ballon un arrêt cardiaque irréversible, malgré toute la thérapeutique mise en route immédiatement, survient.



OBSERVATION N° 7

M. Marcel C... âgé de 59 ans, hospitalisé dans le service, le 26 janvier 1966.

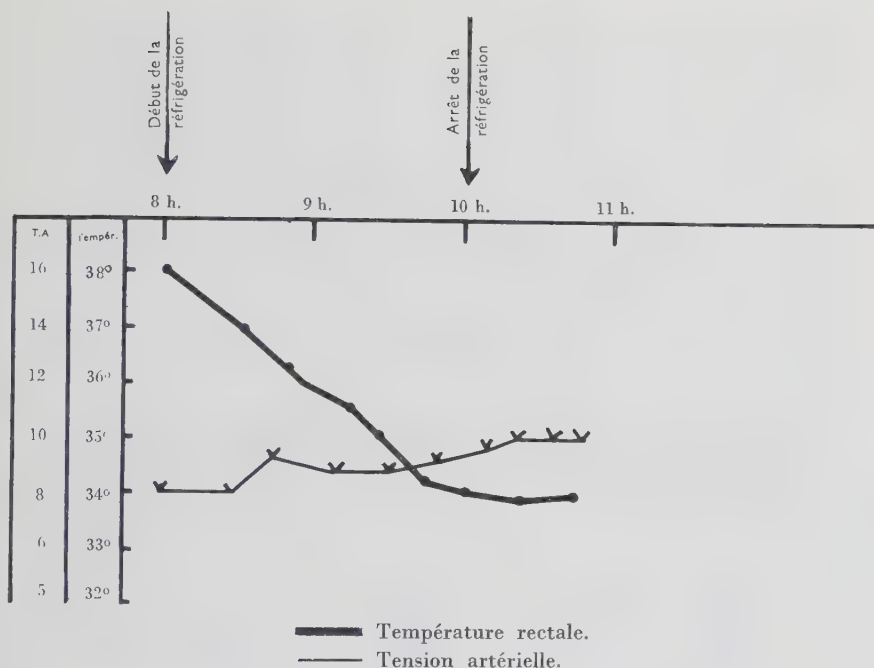
Histoire de la maladie

Le malade présente le 16 janvier, une violente douleur nucale accompagnée de vomissements, sans perte de connaissance et sans déficit neurologique, révélant une hémorragie méningée. Le 25 janvier au matin, une nouvelle hémorragie entraînant un coma carus et une hémiplégie gauche, survient. Le malade entre dans le service dans cet état. Une trachéotomie est pratiquée. L'artériographie carotidienne droite montre une malformation vasculaire anévrysmale de l'artère communicante postérieure droite. L'indication opératoire est posée de toute urgence. L'intervention est prévue sous hypothermie.

Un mélange atalragésiant dextromoramine-chlorprotixène est nécessaire pour permettre au malade de supporter le respirateur artificiel. La sonde gastrique est mise en place, le ballon est rempli de 500 ml d'eau. La température de départ est de 38°. Du point de vue cardiovasculaire, le malade ne présente aucun signe pathologique cardiaque. Sa T.A. est basse 80 mm Hg. La chute thermique s'amorce; on peut noter une perte régulière de 1° toutes les 30 minutes. En cours de réfrigération, accidentellement, la quantité d'eau contenue dans le ballon passe de 500 à 800 ml. Il apparaît alors de nombreuses extrasystoles qui rétrocedent aussitôt, dès la correction de cet accident. La réfrigération gastrique est arrêtée, lorsque la température est à 34°. On ne note pas de chute thermique après l'arrêt de la réfrigération. La T.A. du malade est à 100 mm Hg.

Les suites opératoires sont défavorables. L'état clinique s'aggrave, le malade présente un œdème cérébral très important, nécessitant une lobectomie décompressive. Malgré ce, l'état de coma persiste, sans accès pyrétique, sans trouble digestif, sans vomissements noirs.

Le coma se révèle irréversible, le 14 janvier 1966.



OBSERVATION N° 8

Mme Louise V... âgée de 42 ans, hospitalisée dans le service le 9 février 1966.

La malade est en bon état général, sans signe d'atteinte cardiaque, sa T.A. est à 100-60 mm Hg.

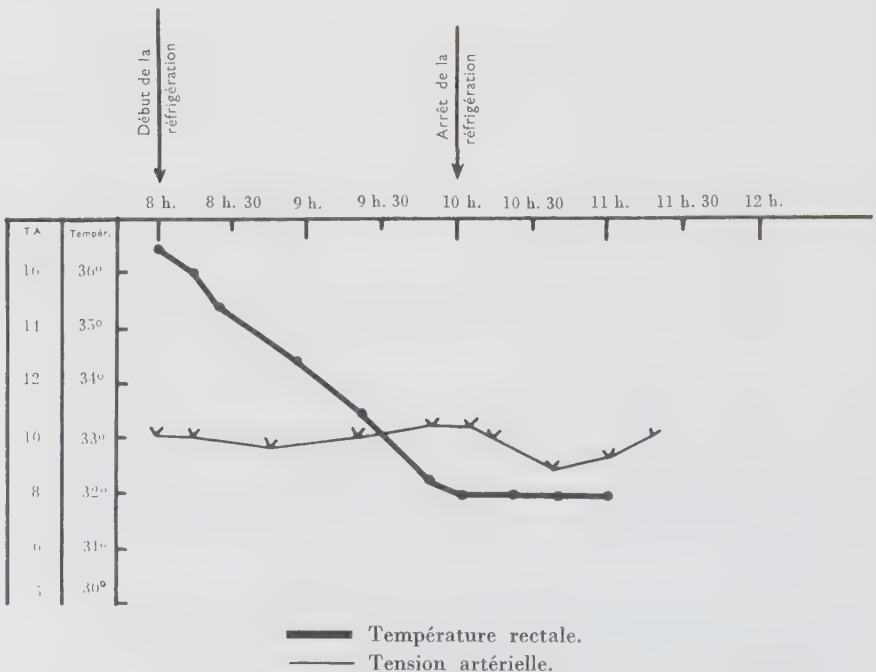
Histoire de la maladie

Le 30 janvier on note la survenue de céphalées atroces, en coup de poignard débutant dans la région frontale et irradiant dans la nuque. Les céphalées sont accompagnées de vomissements et d'un léger déficit du membre inférieur droit. La P.L. pratiquée, confirme le diagnostic d'hémorragie méningée.

A son entrée dans le service le 9 février, la malade a un état de conscience conservée, pas d'obnubilation. Une légère raideur de la nuque. Pas de déficit moteur ou sensitif. L'artériographie carotidienne bilatérale pratiquée, révèle l'existence d'un petit anévrisme avec collet de l'artère communicante antérieure. L'indication opératoire est portée avec

réalisation d'hypothermie. L'induction est réalisée avec un mélange atalragésiant composé de dextromoramine-chlorproxitène-diazepam. L'intubation trachéale est pratiquée sous curarisation, la sonde gastrique est mise en place; la T.A. est très stable à 100 mm Hg. La réfrigération gastrique est mise en route. On note une baisse régulière de la température de 1° toutes les 25 minutes. A 32°5 la réfrigération est arrêtée; la température ne descend que de deux dixièmes de degré puis se stabilise. La malade a présenté tout au long de l'intervention une parfaite stabilité tensionnelle, et on n'a noté aucun trouble du rythme cardiaque. A la fin de l'intervention, elle est détubée, réchauffée avec des bouillottes et des couvertures.

Les suites opératoires sont bonnes. On ne note pas de trouble digestif. Seuls, deux accès thermiques nécessitent la mise sous hibernation artificielle. La malade sort du service le 19 février.



OBSERVATION N° 9

M. Henri S... âgé de 33 ans, hospitalisé dans le service le 25 février 1966.

Le malade est un hypertendu à 220-120 mm Hg. Il ne présente pas d'atteinte cardiaque, pas de souffle, pas de trouble du rythme.

Histoire de la maladie

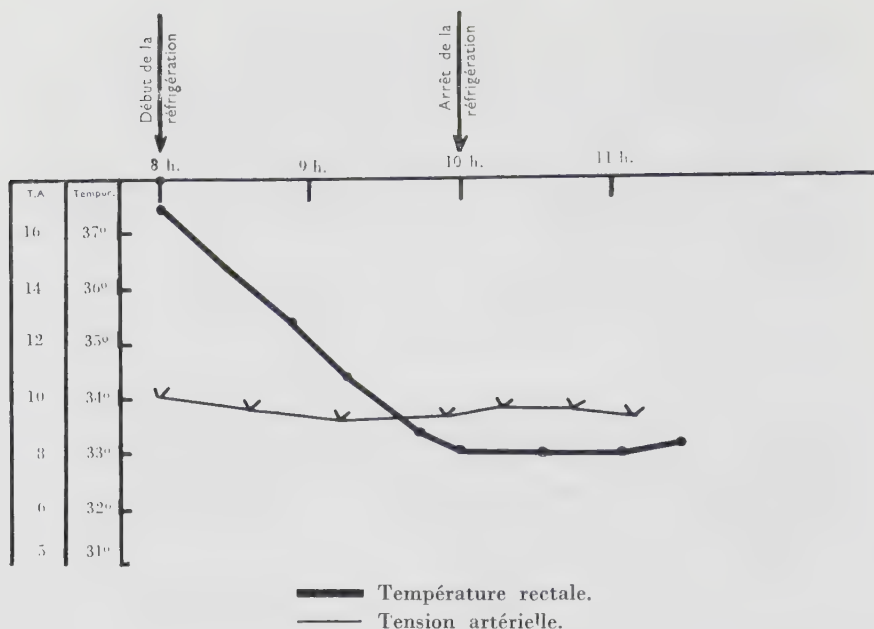
Le 10 février après une émotion, brutalement le malade ressent une très violente douleur localisée à la nuque. Il reste ensuite céphalalgique. Le 20 février, un nouveau malaise avec céphalées nucales survient. Le malade entre au service le 25 février, il présente un syndrome clinique d'hémorragie méningée confirmée par la P.L.

Le 27 février, il complète un petit déficit moteur droit en hémiplegie droite. L'indication opératoire prévue pour le 28 est maintenue.

Le 28 février, la neuroleptanalgesie est réalisée avec un mélange de dextromoramine-chlorprotixène-diazepam. L'intubation trachéale est pratiquée. Le malade est placé sous ventilation contrôlée par le respirateur artificiel RPR. La sonde gastrique est mise en place et la réfrigération commencée. Au départ, la température est de 37°5, la tension de 100 mm Hg. La température descend très régulièrement de 1° toutes les 25 minutes. L'enregistrement électrocardiographique pratiqué tout au long de l'intervention ne révèle aucune modification du rythme cardiaque, aucun signe d'ischémie. L'intervention ne nécessite pas d'arrêt circulatoire. Il n'y a pas de chute thermique consécutive à l'arrêt de la réfrigération, qui se pratique à 33°. Le malade est détubé, la sonde gastrique est enlevée.

Le contrôle angiographique fait immédiatement après, permet de constater l'aspect très grêle des vaisseaux sylviens et cérébraux antérieurs.

Dans les suites opératoires, le malade a présenté un tableau d'ischémie cérébrale périphérique important, en rapport avec le spasme diffus du système carotidien. Son état s'est révélé irréversible.



b) RÉSULTATS

Il ressort de cette étude que la réfrigération gastrique, utilisée en salle d'opération chez 9 malades opérés pour malformations vasculaires, a donné, dans la majeure partie des cas, de bons résultats.

La méthode a été facilement applicable en salle d'opération. Le matériel est peu volumineux et les manipulations, une fois l'installation faite, ont consisté à régler la vitesse de l'appareil de Henry de façon que le volume intragastrique reste constant.

L'introduction de la sonde qui, munie de son ballon en latex, a un grand diamètre n'a pas posé de problème chez ces malades anesthésiés en parfait relâchement, et intubés de façon complètement étanche.

Dans les 9 cas présentés on n'a pas noté de temps de latence important entre la mise en route de la réfrigération

et le début de la chute thermique. La baisse de température a été très régulière mais le refroidissement a été relativement lent : on a noté en moyenne une perte de 1° C toutes les 25 minutes. La température d'un malade a été descendue jusqu'à 29°8. Chez les autres, la réfrigération a été arrêtée aux alentours de 31°.

Du point de vue cardiaque, la bradycardie s'est installée progressivement, parallèlement à la chute thermique. Nous avons noté dans un cas de surcharge gastrique involontaire (le ballon contenait un excès de 300 ml d'eau) la survenue d'extrasystoles ayant régressé, dès la correction de cette erreur. Nous avons eu un cas d'arrêt cardiaque, chez une femme de 64 ans en mauvais état général, arythmique du point de vue cardiovasculaire, dans un état de coma vigil du point de vue neurologique; on avait posé l'indication d'hypothermie dans le but de permettre le clippage d'un anévrysme en train de saigner. L'accentuation des extrasystoles entraîna un arrêt de la réfrigération qui, devant la régression de l'arythmie, fut reprise. Un arrêt cardiaque irréversible succéda immédiatement à cette arythmie.

Dans les huit autres cas, on ne nota aucun trouble du rythme et aucune chute tensionnelle importante.

L'arrêt de la réfrigération est facile. Il suffit d'arrêter le mouvement de la pompe et de débrancher les deux voies de la sonde gastrique, qui se vide de son contenu. L'importante chute thermique, fréquemment rencontrée avec les procédés d'hypothermie par réfrigération de surface, ne s'est manifestée dans aucun de ces neuf cas. En effet, avec le refroidissement extérieur, ce sont les téguments qui recueillent les frigories et ce froid, communiqué à la peau, doit être emporté par le sang veineux dans les régions plus centrales de l'organisme. Si la peau n'est plus intensément irriguée, le froid s'y accumule et gagne par voisinage le tissu graisseux sous-cutané, où il est stocké de façon considérable, ne se libérant que tardivement, ce qui ralentit la marche de l'hypothermie et prolonge la chute thermique dangereusement après arrêt de la réfrigération. Il semble donc que la réfrigération par voie interne évite ce stockage périphérique de frigories et par conséquent ce dangereux « after drop ».

Enfin, le problème du réchauffement post-opératoire a pu être amélioré dans deux cas par l'adjonction aux méthodes externes : bouillottes et couvertures, d'une circulation d'eau dans le ballon intragastrique à des températures de 39 et 40° C.

Cette méthode paraît donc offrir de nombreux avantages. Elle possède cependant quelques inconvénients. Il faut insister d'emblée sur la nécessité absolue d'une surveillance rigoureuse médicale et technique présentant deux grands pôles d'attraction.

1^o *Contrôle du matériel et de sa bonne marche.*

Une surveillance permanente du bon fonctionnement des appareils, avec contrôle du niveau liquide dans le réservoir, est indispensable : la moindre discordance entre l'entrée et la sortie d'eau dans le ballon intragastrique, risque d'avoir des conséquences gravissimes du point de vue cardiaque et gastrique.

Une poche gastrique, distendue par une quantité importante d'eau glacée, réalise une masse volumineuse, lourde, voisine du cœur, susceptible de le comprimer et d'entraîner des troubles du rythme de pronostic fâcheux. Il faut donc ne pas dépasser un volume de 700 à 800 ml d'eau, afin d'éviter une trop grande compression cardiaque.

Le deuxième risque d'une mauvaise surveillance est la rupture de la paroi gastrique par obstacle à la sortie du liquide réfrigérant. Nous voyons donc que la moindre erreur de contrôle peut avoir des répercussions très graves sur le malade. Enfin, une rupture du ballonnet en latex peut se produire. Le liquide réfrigérant ne doit donc être que de l'eau pure. Devant une pareille éventualité l'arrêt immédiat de l'insufflation d'eau et l'aspiration du contenu gastrique est suffisant. L'incident est sans conséquence grave, si la surveillance est bien faite et le signal d'alarme donné à temps.

2^o *Le deuxième pôle d'observation est l'état du malade.*

Il faut assurer un contrôle permanent de la ventilation, du pouls, de la T.A., de l'enregistrement électrocardiographique. En effet, l'hypothermie, et donc à plus forte raison une source de froid très proche du cœur, représente un risque pour la conduction cardiaque. Toute hypothermie s'accompagne de bradycardie, d'autant plus importante que la température est basse. Dans les travaux exposés par H. KHALIL le rythme cardiaque des chiens passait de 210 à 40 pulsations par minute.

De plus, le froid modifie la conductibilité des fibres cardiaques en changeant la durée de la période réfractaire. La fibrillation ventriculaire est donc le risque le plus grave de la réfrigération gastrique. Un contrôle très sévère du pouls et de

l'E.C.G. est nécessaire. L'apparition d'extrasystoles exige le ralentissement et même l'arrêt de l'hypothermie. DU CALLAR (1964) montra que la baisse de la pression artérielle et que les troubles du rythme étaient en relation avec une hypocalcémie excessive. En effet, il nota une correction de ces données lors de la perfusion de potassium.

Il faut donc toujours associer à la réfrigération une préparation pharmacodynamique destinée à assurer une protection neuro-endocrinienne et métabolique à l'égard du froid.

L'anesthésiste doit s'assurer de la bonne conduite de l'atargésie, dont la diminution entraîne des réactions de défense contre le froid avec frissons, vasoconstriction et arrêt de la chute thermique.

Dans les suites opératoires, aucun trouble digestif n'est survenu, 6 malades reprirent une alimentation orale dans les jours suivants, 2 malades restèrent dans le coma, qui s'avéra ensuite irréversible. Mais ils ne présentèrent à aucun moment de vomissements noirs. Il n'y eut aucun incident cardiovasculaire post-opératoire.

3^o RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE, AGENT THÉRAPEUTIQUE

La deuxième indication neurochirurgicale de la réfrigération gastrique est l'essai de thérapeutique de vomissements noirs. Cette thérapeutique symptomatique à visée hémostatique a été réalisée chez 4 malades comateux, en état de déséquilibre neurovégétatif gravissime.

a) ÉTUDE CLINIQUE

Cette thérapeutique est réalisée pour les 4 observations suivantes :

— PREMIER CAS :

M. D... homme âgé de 40 ans, hospitalisé dans le service le 26 novembre 1965.

Ce malade, accidenté de la route, arrive dans le service avec un traumatisme crânien grave. Il est dans un état de coma carus, présente une contusion cérébrale importante et un hématome sous-dural, nécessitant une intervention d'urgence.

Les jours suivants, l'état du malade paraît s'améliorer. Il a des réactions adaptées à la stimulation douloureuse et

une légère récupération de la conscience. Le 12 décembre on note une aggravation brutale. Le malade fait une poussée thermique à 38°6. Un hoquet apparaît et le 13 décembre, une hémorragie digestive très abondante, chiffrée à 1 litre, accompagnée d'un collapsus, se produit. Un transit baryté est pratiqué; il montre un retard important. Devant la persistance des vomissements noirs, la réfrigération gastrique est décidée. Le malade a une respiration très eupnéique, une température à 37°5, une T.A. à 80 mm Hg, un pouls à 120. Son abdomen est ballonné. Le ballon est rempli avec 800 ml d'eau glacée, la pompe est branchée et la circulation d'eau est mise en route. La température centrale du malade décroît très lentement. Perte de 1°5 en une heure. Le patient présente une faible réaction au froid, avec des frissons légers et une horripilation. On ne note pas de modification de la T.A. La réfrigération est faite pendant une heure, ensuite le ballon gastrique est enlevé. Les vomissements noirs cèdent pendant le temps de la réfrigération locale et pendant les vingt-quatre heures qui suivent. Ils reprennent ensuite et une nouvelle thérapeutique par le froid, pendant une durée de 70 minutes, est renouvelée. L'hémorragie cède à nouveau pendant 72 heures.

Le 20 décembre, de nouveaux vomissements noirs se produisent, puis une hémorragie massive de sang rouge survient, entraînant la mort dans un état de collapsus.

— DEUXIÈME CAS :

M. Guy F... enfant âgé de 12 ans, hospitalisé dans le service le 27 novembre 1965.

Le malade entre dans le service à la suite d'un accident de la route dans un état de coma réactif peu profond et sans déficit moteur. Les examens de contrôle pratiqués ne révèlent ni fracture, ni hématome. Le malade est placé sous surveillance médicale. Le 9 décembre, l'enfant présente le même état neurologique (coma vigil peu réactif) mais on note l'apparition de vomissements noirs abondants, qui persistent toute la journée du 10 décembre. Le 11 décembre, une réfrigération gastrique est pratiquée; le malade a une température à 37°, sa tension est à 110 mm Hg. La sonde est mise en place, le ballon est rempli avec 850 ml d'eau glacée, dans un but de compression et de réfrigération hémostatique. Il n'y a ni baisse de tension ni modification du rythme cardiaque. Le bon état du malade permet de laisser cet estomac assez distendu. La circulation d'eau est mise en route et laissée pendant une heure. La tempé-

rature centrale ne descend que d'un degré en 65 minutes, le malade présente une certaine réaction au froid, frissons, horripilation et hypertonie. Le jour même et les jours suivants, on note un arrêt de l'hémorragie digestive. Les vomissements recueillis sont biliaires. Deux poussées pyrétiques sont traitées par l'hibernation artificielle, en atmosphère refroidie, l'état neurologique est inchangé. A partir du 16 décembre, on note une amélioration progressive de l'état de conscience, l'enfant a des réactions d'éveil. Il suit des yeux. Il peut être alimenté par voie buccale, sa mutation dans un service médical est envisagée.

— TROISIÈME CAS :

M. Patrick S... enfant âgé de 10 ans, hospitalisé dans le service le 20 décembre 1965.

Histoire de la maladie

L'enfant en bonne santé jusqu'au 12 décembre, présente à partir de ce jour des céphalées violentes accompagnées de vomissements, de somnolence, d'hyperthermie à 38°5. Le 17 décembre au matin, s'installe à côté de ce syndrome méningé typique, un coma carus. A l'entrée dans le service, le malade est dans un état très grave :

- Coma avec rigidité de décérébration.
- Mydriase bilatérale.
- Désordre végétatif important avec hyperthermie à 40° C, bradycardie, trouble de la déglutition, vomissements noirs.

Une intervention à visée décompressive est décidée et la réalisation d'un large volet droit permet de voir un cerveau hypervascularisé d'encéphalite. Le 21 décembre, le malade présente toujours une pyrécie importante, malgré son installation dans un box d'hibernation artificielle et malgré l'administration régulière d'un cocktail lytique :

L'hémorragie digestive persiste — aussi l'indication de réfrigération gastrique est posée dans un double but :

lutte contre l'hémorragie digestive;

lutte contre l'hyperthermie qu'aucun autre procédé ne peut faire céder.

La sonde gastrique est mise en place sans aucune difficulté. La pompe se met à fonctionner après remplissage du ballon intragastrique de 600 ml d'eau. La chute thermique est amorcée. On note une baisse de 1° en 25 minutes. Le malade a 38°6 de

température. Une demi-heure après, il perd à nouveau 1° et une heure après un autre degré. 2 heures 30 après la mise en route de la réfrigération, la température du malade atteint 35°. La réfrigération est arrêtée et le ballon retiré. Cependant l'amélioration obtenue ne persiste que quelques heures et l'hémorragie digestive cède pendant le temps de la réfrigération et les huit heures suivantes.

La température centrale du malade remonte 4 heures après l'arrêt de la réfrigération et le soir le malade est à nouveau hyperthermique.

Les jours suivants l'évolution de la maladie est défavorable. Les troubles neurovégétatifs s'aggravent, le coma dépassé s'installe.

— QUATRIÈME CAS :

Mme Conception P... âgée de 46 ans, hospitalisée dans le service le 28 janvier 1966.

Histoire de la maladie

Cette malade est obèse et hypertendue. Elle a présenté une hémorragie méningée importante et est adressée dans le service dans un état grave : syndrome méningé typique, obnubilation, hyperthermie à 39°.

L'artériographie carotidienne droite pratiquée immédiatement montre un spasme très important, situé à l'origine de l'artère cérébrale antérieure.

Le 30 janvier, l'état comateux s'aggrave. La malade réagit en extension à la stimulation douloureuse. La T.A. est à 140, le pouls est petit et la température est à 39°. Le 1^{er} février, l'encombrement des voies respiratoires et le besoin d'assistance respiratoire, nécessitent une trachéotomie. On note la survenue d'hémorragies profuses, hémorragies digestives abondantes, hémorragie vaginale, hémorragie urinaire.

Devant un tel tableau hémorragique, bien que l'état général de la malade soit gravissime et que le bilan biologique soit hautement perturbé (azotémie à 1,94 g) l'indication de réfrigération gastrique à visée hémostatique est posée.

La sonde gastrique est mise en place avec difficulté, en raison de l'état de contracture de la malade et de l'opposition qu'elle exerce à l'introduction de la sonde.

Le ballon intragastrique est rempli et la circulation d'eau glacée est mise en route. La T.A. de la malade reste stable à 170 mm Hg. La température descend progressivement.

La malade perd un degré en une heure. A 17 heures 35 les vomissements noirs abondants s'extériorisent par le nez et par la bouche nécessitant un changement de la canule de trachéotomie pour obtenir une étanchéité trachéale meilleure. A 17 heures 40 un arrêt cardiaque brutal et irréversible se produit.

b) RÉSULTATS

Nous avons employé la réfrigération locale dans 4 cas d'hémorragies gastriques graves. Dans trois cas la réfrigération a entraîné une cédation de l'hémorragie pendant l'heure de traitement et les quelques heures suivantes.

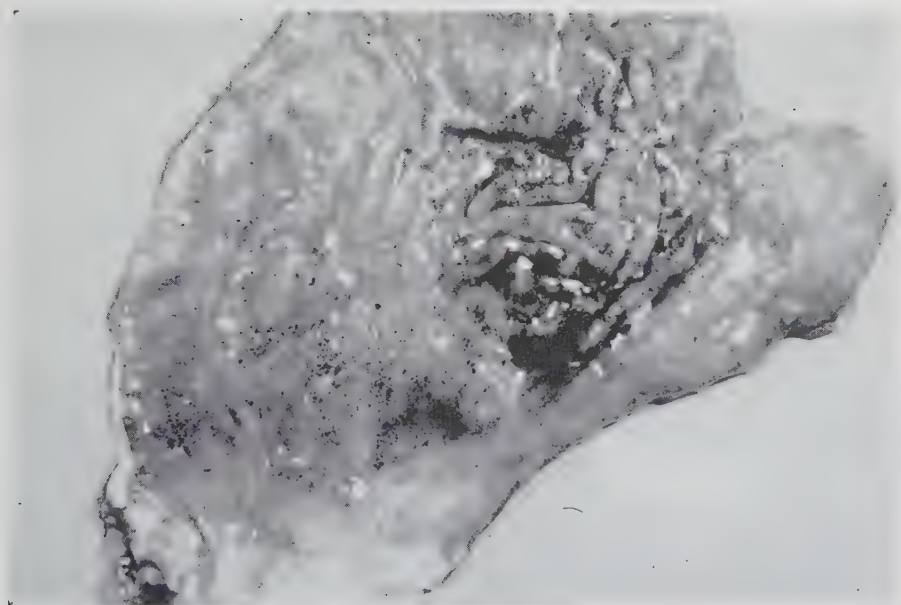
Dans la première observation, la cédation a même duré plusieurs jours. Dans l'observation n° 2 l'arrêt de l'hémorragie a été définitif, le malade nettement amélioré a pu sortir du service. La troisième observation n'a permis d'obtenir qu'une amélioration très passagère; quant à la quatrième observation, elle concernait un malade en trop mauvais état général, trachéotomisé, dans un état de coma très profond, avec syndrome hémorragique diffus et hyperazotémie à 1,94 g. Le résultat a été mauvais.

Une aussi courte série d'observations ne permet évidemment pas de conclure. Cependant, les résultats obtenus permettent de classer la réfrigération gastrique dans les traitements symptomatiques efficaces des vomissements noirs.

L'amélioration progressive de l'installation technique devrait rendre l'emploi de cette méthode plus facile. En effet, la mise en place de la sonde chez ces sujets souvent contracturés, non coopérants et surtout opposants, a souvent été difficile. On a même pu noter deux cas, où l'introduction de la sonde par voie buccale ou par vois nasale a été irréalisable.

Ensuite, une meilleure organisation technique permettrait de réaliser des réfrigérations de plus longue durée qui auraient peut-être une efficacité plus grande, et surtout plus durable.

Enfin, le troisième but proposé à la réfrigération gastrique, la lutte contre les hyperthermies de cause neurovégétative, irréductibles par les thérapeutiques classiques a pu être atteint dans un cas. C'est le cas de cet enfant encéphalitique présentant une pyrexie à 40° résistant à l'hibernation artificielle et à l'administration de cocktail lytique. 2 heures 30 de réfrigération gastrique permirent de faire descendre la température du malade de 39°5 à 35°. Il semble donc, d'après ce cas, que l'apport de froid in situ au voisinage des gros vaisseaux soit favorable et permette une meilleure thérapeutique des hyperthermies rebelles.



MUQUEUSE GASTRIQUE

Elle présente un piqueté hémorragique témoin des vomissements noirs, elle ne présente aucune ulcération ou nécrose due à la réfrigération, qu'elle a subie deux fois successives.



37°c



34°c



32°c

TRACÉ ÉLECTROCARDIOGRAPHIQUE

Installation progressive d'une brachycardie allant de pair avec la chute thermique.

V. — CONCLUSION

La réfrigération gastrique, nouvelle technique d'hypothermie, paraît présenter de nombreux avantages.

C'est une méthode simple, demandant un appareillage réduit, facile à installer, peu encombrant, pouvant être réalisée en salle d'opération, et pouvant constituer une technique de secours en cas de défaut d'un appareil de réfrigération.

La thermorégulation est surtout mise en jeu par des influx centripètes à point de départ cutané, et par conséquent particulièrement intense avec la réfrigération de surface. L'intérêt de cette méthode de refroidissement interne est donc de minimiser la réaction au froid, dans laquelle la température du sang ne paraît jouer qu'un rôle secondaire.

Elle permet de contrôler avec précision la chute thermique et d'atteindre facilement la température optima puisque elle évite la fixation de frigories dans les tissus périphériques.

L'estomac le plus directement concerné par la méthode n'en paraît nullement atteint. Aucun trouble, immédiat, ou dans les suites opératoires, n'a été signalé. Le contrôle anatomique de l'estomac d'un sujet ayant eu deux réfrigérations successives confirme ces faits cliniques, la muqueuse gastrique ne présentait aucun signe de gelure, aucune nécrose, seulement un piqueté hémorragique témoin des vomissements noirs.

Cette méthode permet d'obtenir des résultats, là, où la réfrigération de surface paraît échouer. Elle entre dans l'arsenal des thérapeutiques palliatives des vomissements noirs. Par son action hémostatique locale, elle les arrête, du moins momentanément, et elle complète sur ces malades l'état d'hibernation artificielle favorable à la cellule nerveuse.

Cependant nous ne sommes pas sans méconnaître les inconvénients de cette méthode.

Ils résident dans la difficulté chez certains malades en état d'hypertonie, d'introduire la sonde, sans avoir au préalable déprimé ce sujet par une narcoataralgésie et assuré l'étanchéité de leurs voies respiratoires par une intubation avec sonde à ballonnet.

Ils résident ensuite dans le risque que représente la présence d'une source de froid à une distance voisine du cœur. Risques augmentés par la notion de compression que peut exercer un estomac volumineux sur le muscle cardiaque. En effet, le froid ralentit le rythme cardiaque, par son action directe sur le pacemaker. Il diminue son débit et son travail systolique de moitié. L'E.C.G. montre un allongement de l'espace PR du complexe QRST, une élévation ou une dénivellation du segment ST. Mais surtout le cœur du sujet en hypothermie fibrille facilement. Le froid modifie la durée de la période réfractaire des différentes fibres cardiaques. Il peut en résulter une contraction asynchrone, inefficace des fibres cardiaques, dont la fibrillation ventriculaire est le résultat.

Il semble donc que tous les malades atteints d'un trouble de la conduction cardiaque, doivent être exclus des indications de l'hypothermie et, à plus forte raison, de la réfrigération gastrique qui apporte in situ au voisinage direct du cœur une source de froid.

Nous pouvons donc donner à la réfrigération gastrique une place valable en regard des autres techniques d'hypothermie modérée. La lenteur du refroidissement et le risque cardiaque en limitent ses indications. Mais le peu de matériel qu'elle exige et la simplicité des manipulations, le peu de volume qu'elle nécessite, en font une méthode de secours en l'absence de matériel spécialisé.

Elle permet en outre d'agir, là, où d'autres techniques échouent. Son pouvoir hémostatique gastrique et sa grande puissance hypothermisante en font un atout précieux en thérapeutique.

BIBLIOGRAPHIE

- D'ALLAINES Claude (1953). — La réfrigération. Utilisations et procédés actuels. *Le Concours Méd.*, **14** : 539.
- ARFEL G. et BOUCHET N. DU (1963). — Répercussion électro-encéphalographique de l'arrêt circulatoire sous hypothermie. *Anesth. Anal. Rean.*, **XXI** : 17.
- BLADES B., PIERPONT H.-C. (1954). — Méthode simple d'induction d'hypothermie. *Annales of Surgery*, **140** : 557.
- BOBA A. (1956). — Risques de l'hypothermie en neuro-chirurgie. *Journal of neuro-Surg.*, 1956, **19** : 924.
- BOHM E., GORDON E., TOUI D., PERSSON P.-O. (1957). — Une nouvelle méthode d'hypothermie induite employée dans la chirurgie intra-crânienne. *Acta chirurg. Scandinav.*, **113.1** : 1.
- BOZZA, MARRUBINI M., VISCA A., TRETOLA L., SIGNORONI G. (1964). — Méthode d'hypothermie modérée en neuro-anesthésie. *Acta neuro-chir.*, suppl. **13** : 71.
- BURROWS M. Mc, DUNDEE J.-W., LIPTON S. et SEDZIMIR C.-B. (1956). — Hypothermia for neurological operations. *Anesthesia*, **11** : 4.
- BUSSIÈRE G. (1965). — Le stockage périphérique des frigories. *Ann. Anesth. Franç.*, **VI** : 769.
- DU CAILAR J. et JACQUENOUD P. (1963). — Pathologie gastrique et agression aiguë. *Revue Aggressol.*, **IV.6** : 621.
- DU CAILAR J., RIOUX J., GROLLEAU D., VILLARD F. (1964). — Hypothermie au-dessous de 25° par réfrigération externe et sans circulation extracorporelle. *Ann. Anesth. Franç.*, **V.4** : 781.
- CALI J.-R., GLANBITZ J.-P., CRAMPTON R.-S. (1965). — Nécrose gastrique après réfrigération gastrique modérée et prolongée. *The journal of Americ. med. Assoc.*, **191.10** : 858.
- GIRARDET R., GLIDMAN M.-L., WACKS J., KARISON K.-E. (1964). — Conséquences histologiques de la congélation gastrique. *Surgery*, **56.6** : 1091.
- HOEDEMAEKER T.-J., BIJLSMA D.-J., HELLEMANS M. (1964). — Altérations de la paroi gastrique dues à la congélation de l'estomac. *Arch. des mal. de l'app. digest.*, **53.11** : 1185.

- KHALIL H.-H. (1957). — Hypothermia by internal cooling. *The Lancet*, 4.1 : 185.
- KANVAR A.-J., KARSH H., HERMANN G. (1964). — Congélation gastrique. *Arch. of Surg.*, 89.6 : 985.
- LABORIT H. (1954). — Thérapeutique neuro-plégique et hibernation artificielle; essai d'éclaircissement d'une équivoque. *Presse méd.* 62 : 359.
- LAZORTHES G., CAMPAN L. (1963). — Hypothermie thérapeutique. Hypothermie modérée, dans les soins postopératoires et dans le traitement des lésions traumatiques crânio-cérébrales. *Excerpta med. internat. congr. Pays-Bas*, 60.31.3. Res. communic.
- LÉGER L. et PATEL J.-Cl. (1965). — Traitement des hémorragies et des ulcères gastriques par la réfrigération. *Le Concours Méd.*, 87.2 : 195.
- LÉGER L. et PATEL J.-Cl. (1963). — La réfrigération œso-gastrique. *Presse médicale.*, 71.42 : 1973. *Presse méd.*, 71.45 : 2136.
- LÉVY E., DUBOIS F., POTRIER F., PERRY S., LOYGUE J. (1964). — La réfrigération viscérale modérée. *Presse méd.*, 72.1 : 7.
- LOCATELLI R. (1964). — Altérations du mécanisme de la coagulation sanguine au cours de l'hypothermie modérée en neuro-chirurgie. *Acta neuro-chir.*, suppl. autr. 13 : 175.
- MANSUY L., LAPRAS Ch., FAIOUTLI J., MURAT J. (1963). — A propos des hémorragies viscérales en neuro-chirurgie. *Neuro-chir.*, 9.1 : 94.
- MARSH H. et HOLT (1961). — Réfrigération gastrique dans les hémorragies digestives hautes. *Surg.* 50 : 728.
- MÉCHALKINE, RYNEISKY, RIABOU, NEGOUSKY (1955). — Étude expérimentale de l'hypothermie appliquée à la chirurgie cardio-vasculaire. *Journal Khirurgiya de Moscou*, septembre 1955.
- MICHENFELDER J.-D., TERRY H.-D., DAW J.-E., COLLIN M.-D., MAC CARTY C.-S., UIHLEIN A. (1963). — Profound hypothermia in NeuroSurgery open Chest Versces Closed Chest techniques. *Anesthesiology*, 24.2 : 177.
- MARINI G., ZERBI D. (1964). — Tolérance cérébrale à la suspension locale du flux sanguin en hypothermie modérée. Résultats des contrôles neuro-psychiques dans 17 cas. *Atei accad. med. Lombardo* 18,3 : 574.
- MASPES P.-E., MAROSSERO F., MARINI G. (1964). — Hypothermie modérée en neuro-chirurgie. Indications et résultats. *Acta neurochir.* suppl. autr. 13 : 120.
- PATEL J.-Cl. (1965). — Les altérations de la paroi gastrique dues à la congélation de l'estomac. *Presse méd.*, 73.17 : 1005.
- PETERSON E., RINGER M. (1965). — Refroidissement du cerveau au moyen d'un échangeur de chaleur placé en continuité avec la circulation carotidienne. *Neuro-chir. Franç.*, 10.6 : 651.
- DE ROUGEMONT J., DESCOTES J., GEORGE P., COMJOU J., PICHOU M., PEYSSON M. — L'hypothermie cérébrale sélective. *Annales de chir.*, 16-19-20 : 1403.

- RUNDLER J.-C. (1955). — Refroidissement expérimental des chiens par dialyse péritonéale. *Presse méd.* 87 : 1883.
- SWAN H., ZEAVIN I., BLOUNT S.-G., VIRTUE R.-W. (1953). — Surgery by direct vision in open heart during hypothermie. *J.A.M.A.*, 153 : 1081.
- THÉVENET A. (1960). — Chirurgie à cœur ouvert. 1 vol., Causse et Castelnau, éditeurs, Montpellier.
- VLAHOVITCH B. (1965). — Les vomissements noirs. *Ann. Anesth. Franç.*, VI, spécial 2 : 219.
- VOURCH G., ARFEL G., GUIOT G., ROUGERIE J. (1958). — L'hypothermie profonde en chirurgie cérébrale. *Anesth. Analg.*, XV.1 : 38.
- WANGENSTEEN H. et coll. (1958). — Depression of gastric secretion and digestion by gastric hypothermie. *Surgery*, 44 : 265.
- WANGENSTEEN H. et coll. — Gastrectomie physiologique par congélation gastrique. *J.A.M.M.A.*, 180-6 : 439.
- WANGENSTEEN H. (1963). — Contre la congélation de l'estomac. *In. med. et hyg.*, p. 682.
- WERTHEIMER P. (1963). — L'hypothermie en neuro-chirurgie. Masson et C^{ie}, édit.
- WHITE et coll. — La réfrigération gastrique. *Ann. of. Surg.*, 159 : 765.

ARTICLES D'INTÉRÊT GÉNÉRAL

- Congélation gastrique. Technique de Wangensteen. *Arch. mal. de l'app. dig.*, 52.10 : 989.
- Premier Symposium international sur la congélation gastrique pour le traitement des ulcères et des hémorragies. Congrès de Vérone. *Revue du Prat. Feu* 1966., XVI. 4 : 521.
- Utilisation thérapeutique du froid dans certaines affections gastriques. *Horizons med.*, mars 1965, 120 : 3.
- Hypothermie et chirurgie cardiovasculaire en U.R.S.S. *Presse med.*, 1956, 5 : 98.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	19
1 ^o SA DÉFINITION	19
2 ^o SON INTÉRÊT	19
3 ^o SES APPLICATIONS EN NEUROCHIRURGIE	20

I. — LA PLACE DE LA RÉFRIGÉRATION PAR VOIE GASTRIQUE DANS LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES D'HYPOTHERMIE

A) REFROIDISSEMENT PAR VOIE EXTERNE..	21
1 ^o BAIN FROID	21
	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Technique ...} \\ \textit{Avantages ...} \\ \textit{Inconvénients} \end{array} \right\}$
2 ^o VESSIES DE GLACE	21
	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Technique ...} \\ \textit{Avantages ...} \\ \textit{Inconvénients} \end{array} \right\}$
3 ^o COUVERTURE RÉFRIGÉRANTE	22
	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Technique ...} \\ \textit{Avantages ...} \\ \textit{Inconvénients} \end{array} \right\}$
4 ^o COURANT D'AIR FROID	22
	$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Technique ...} \\ \textit{Avantages ...} \\ \textit{Inconvénients} \end{array} \right\}$
B) REFROIDISSEMENT PAR VOIE INTERNE ...	23
1 ^o PAR VOIE SANGUINE	23
a) <i>Avec C.E.C.</i>	23
b) <i>Réfrigération cérébrale par voie sanguine</i>	23

2 ^o PAR VOIE SÉREUSE	24
a) <i>Dialyse péritonéale</i>	24
b) <i>Par voie pleurale</i>	24
3 ^o PAR VOIE GASTRIQUE	24
Travaux de Khalil	25
a) <i>Théorie</i>	25
b) <i>Bases expérimentales</i>	25
c) <i>Résultats</i>	26

II. — LA PLACE DE LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE DANS LE TRAITEMENT DES HÉMORRAGIES DIGESTIVES

A) TRAVAUX DE WANGENSTEEN	27
<i>Hypothermie gastrique modérée</i>	27
<i>Congélation gastrique</i>	27
B) TRAVAUX DE L. LÉGER	28
C) CRITIQUE DE LA CONGÉLATION GASTRIQUE.....	28

III. — INDICATIONS EN NEUROCHIRURGIE DE L'HYPOTHERMIE

1 ^o LE FROID AGENT PROTECTEUR DU SYSTÈME NERVEUX.	29
<i>L'hibernation artificielle</i>	29
2 ^o LES VOMISSEMENTS NOIRS	30
<i>Problème thérapeutique</i>	30
3 ^o L'HYPERTHERMIE	30
<i>Problème thérapeutique</i>	31

IV. — TRAVAUX PERSONNELS

1 ^o MATÉRIEL ET TECHNIQUE	35
2 ^o LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE. NOUVELLE TECHNIQUE D'HYPOTHERMIE	37
a) ÉTUDE CLINIQUE.	
<i>Conduite générale</i>	37
<i>9 observations</i>	38

b) RÉSULTATS	52
1 ^o <i>Contrôle du matériel</i>	54
2 ^o <i>Etat du malade</i>	54
3 ^o LA RÉFRIGÉRATION GASTRIQUE : AGENT THÉRAPEUTIQUE	55
a) ÉTUDE CLINIQUE (4 CAS)	55
b) RÉSULTATS	59
V. — CONCLUSIONS.....	65

S E R M E N T

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

**La réfrigération par voie gastrique.
Applications en Neurochirurgie.**

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression .

Montpellier, le 13 avril 1966

Le Professeur,
J. DU CAILAR

Vu :

Montpellier, le 30 avril 1966

Le Doyen,
C. BÉNÉZECH

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le *2 Mai*. 1966
Le Recteur,
G. RICHARD

La Faculté de médecine de Montpellier déclare que les opinions émises
dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme
propres à leur auteur; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni
improbation.

C A U S S E

&

CASTELNAU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

7, Rue Dom - Vaissette

MONTPELLIER

CAUSSE
&
CASTELNAU
IMPRIMEURS-ÉDITEURS
7, Rue Dom - Vaissette
MONTPELLIER